

(19) 日本國特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-177520

(43)公開日 平成11年(1999)7月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

FI

H04J 3/16

3/00

H04N 7/08

7/081

H0 4 J 3/16

3/00

H0 4N 7/08

 $\mathbb{Z}$ 

M

$$Z$$

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21)出願番号

特願平9-340414

(22) 出願目

平成9年(1997)12月10日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 松永 修

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー  
株式会社内

(74)代理人 弁理士 田辺 恵基

(54) 【発明の名称】 データ多重化装置

(57) 【要約】

【課題】複数チャネルのデータストリームを多重化して出力するデータ多重化装置において、伝送系のデータ伝送レートを有効に利用して多重化効率を向上し得るデータ多重化装置を提案する。

【解決手段】入力されたデータストリームに割り当てられている無効データを検出すると共にこれを抜き取り、無効データが抜き取られたデータストリームを多重化して出力することにより、有効データの多重化効率を向上することができる。

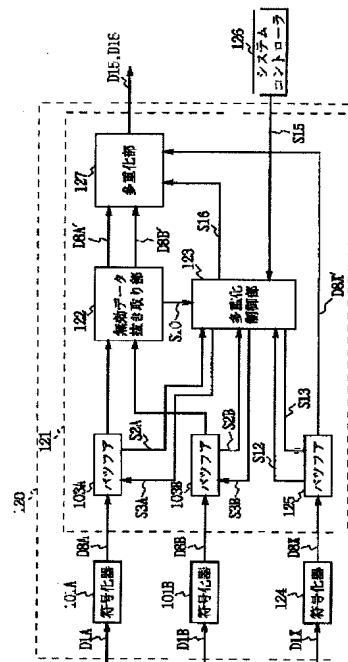


図1 第1の実施の形態による送信装置の構成

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数チャンネルのデータストリームを多重化して出力するデータ多重化装置において、上記データストリームに割り当てられている無効データを検出し抜き取る無効データ抜き取り手段と、上記無効データが抜き取られたデータストリームを多重化して出力する多重化手段とを具えることを特徴とするデータ多重化装置。

【請求項2】上記データ多重化装置は、上記抜き取られた無効データ量を検出する無効データ量検出手段と、上記無効データ量検出手段によって検出された無効データ量に応じて所定のデータストリームを上記無効データが抜き取られたデータストリームに多重化する上記多重化手段とを具えることを特徴とする請求項1に記載のデータ多重化装置。

【請求項3】上記データ多重化装置は、上記抜き取られた無効データ量を検出する無効データ量検出手段と、上記無効データ量検出手段によって検出された無効データ量に応じて上記データストリームに含まれる有効データの発生量を制御する制御信号を上記データストリームの出力源であるデータ符号化装置に対して出力する出力手段とを具え、上記入力されるデータストリームに含まれる無効データの量が多くなると上記データ符号化装置における有効データ発生量を多くすることを特徴とする請求項1に記載のデータ多重化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

## 【0002】発明の属する技術分野

従来の技術（図8）

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段

発明の実施の形態

（1）第1の実施の形態（図1～図4）

（2）第2の実施の形態（図5及び図6）

（3）他の実施の形態（図7）

発明の効果

## 【0003】

【発明の属する技術分野】本発明はデータ多重化装置に関し、例えばデジタル放送システムのデータ多重化装置に適用して好適なものである。

## 【0004】

【従来の技術】近年、映像及び音声の情報量を減らす方法として、種々の圧縮符号化方法が提案されており、その代表的なものにMPEG2（Moving Picture Experts Group Phase 2）と呼ばれる方式がある。

【0005】このMPEG2方式は、ITU-T（International Telecommunication Union-Telecommunication

n Standardization Sector: 国際電気通信連合電気通信標準化部門）等の機関によって標準化（例えば勧告、H.222.0等）され、映像データ及び音声データを圧縮符号化し、これを多重化処理して伝送する目的で規格化されている。

【0006】実際にこのMPEG2方式では、圧縮符号化した映像データ及び音声データを多重化処理するデータ形式としてプログラムストリーム（PS: Program Stream）と呼ばれるデータ形式（以下、これをPSデータ形式と呼ぶ）と、トランスポートストリーム（TS: Transport Stream）と呼ばれるデータ形式（以下、これをTSデータ形式と呼ぶ）とが規定されている。

【0007】PSデータ形式は、多重化処理された映像データ及び音声データを所定のデジタル蓄積媒体に蓄積する場合に適用され、TSデータ形式は、多重化された映像データ及び音声データを伝送する場合に適用される。またPSデータ形式及びTSデータ形式の各ストリームは、それぞれ可変長のPES（Packetized Elementary Stream）パケットを基本要素として両ストリーム間で相互に変換し得るようになされている。

【0008】このうち例えばPSデータ形式では、圧縮符号化された映像データ及び音声データがそれぞれ所定単位毎（例えば1ピクチャ単位毎）にPESパケット化され、この結果得られる各PESパケットを時分割多重化することによりPSパケット列（いわゆるプログラムストリーム）を形成するように規定されている。

【0009】ここで図8は、デジタル放送システムの送信装置100を示すものであり、この送信装置100では、複数のチャンネルに対応する各データ出力部（図示せず）からそれぞれテレビジョン番組に応じた画像データD1A及びD1Bを対応する符号化器101A及び101Bに供給し、各符号化器101A及び101Bにおいてそれぞれ対応する画像データD1A及びD1BをMPEG2方式で圧縮符号化すると共に、このようにして得られた符号化データを順次1ピクチャ単位毎にPESパケット化することにより符号化データストリームD31A及びD31Bを形成して多重化装置102に供給する。

【0010】この多重化装置102は、各符号化器101A及び101Bから供給された符号化データストリームD31A及びD31Bを多重化する場合、当該各符号化データストリームD31A及びD31Bに含まれている複数のPESパケットを順次これらが到着した順番でそれぞれ対応するバッファ103A及び103Bに格納して一旦蓄積すると共に、各バッファにおいて蓄積された順番で読み出して多重化部104に送出する。

【0011】このとき各バッファ103A及び103Bは蓄積したPESパケットのデータ量をそれぞれデータ蓄積信号S2A及びS2Bとして多重化制御部105に与えることより、多重化制御部105は各データ蓄積信

号S2A及びS2Bに基づいて各バッファ103A及び103Bのデータ占有量を検出する。

【0012】多重化制御部105は、この検出結果に基づいて、当該各バッファ103A及び103Bが蓄積可能な最大許容量を越える前に当該各バッファ103A及び103Bに対してバッファ出力制御信号S3A及びS3Bを送出することにより、当該各バッファ103A及び103Bからは順次格納された順番でPESパケットを読み出すことができ、かくして過度のデータ蓄積によつて各バッファ103A及び103Bが破綻するのを回避することができる。

【0013】続いて多重化部104は、各バッファ103A及び103Bから得られる符号化データストリームD31A及びD31Bを受けると共に多重化制御部105から多重化制御信号S4を受けると、当該各符号化データストリームD31A及びD31Bに含まれている複数のPESパケットを順次所定単位毎（例えば188バイトのデータ量毎）にパケット（以下、これをTS（Transport Stream）パケットと呼ぶ）化した後、この結果得られる各TSパケットを時分割多重することにより1本のTSパケット列からなるTSストリーム（トランスポートストリーム）D32を形成する。

【0014】この後、TSストリームD32は、図示しない変調器において所定方式で変調され、この結果得られた送信信号がアンテナを介して放送衛星（図示せず）に向けて送信される。かくしてこの送信装置100は、複数チャンネル分のテレビジョン番組を放送衛星を介して同時に放送し得る。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ところで、かかる送信装置100において、各符号化器101A及び101Bは、圧縮符号化された画像データ（符号化データストリームD31A及びD31B）を固定ビットレートで多重化装置部に供給するようになされている。この場合、入力画像データD1A及びD1Bの絵柄が平坦であると、当該画像データD1A及びD1Bの画像情報が極端に少ないことに起因して、各符号化器101A及び101Bが順次生成する符号化データのデータ量が少なくなる。

【0016】このため各符号化器101A及び101Bは、順次生成する符号化データを順次ピクチャ単位毎にPESパケット化する際に、本来符号化に不必要なダミーのデータ（以下、これを無効データと呼ぶ）をバイト単位で有効データに付加することにより、当該各PESパケット列からなる符号化データストリームD31A及びD31Bの伝送レートを一定に保つようになされている。

【0017】このように各符号化器101A及び101Bは、無効データを付加した符号化データストリームD31A及びD31Bを出力するため、符号化データストリームD31A及びD31Bにおける有意情報の伝送レ

ートがそれぞれ無効データを付加した分だけ下がるという問題があつた。

【0018】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、伝送系のデータ伝送レートを有効に利用して多重化効率を向上させ得るデータ多重化装置を提案しようとするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、入力されたデータストリームに割り当てられている無効データを検出すると共にこれを抜き取り、無効データが抜き取られたデータストリームを多重化して出力することにより、有効データの多重化効率を向上することができる。

【0020】また抜き取られた無効データ量を検出し、当該検出された無効データ量に応じて所定のデータストリームを上記無効データが抜き取られたデータストリームに多重化することにより、無効データに変えて所定のデータストリームを多重化する分、多重化効率を向上し得る。

【0021】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0022】（1）第1の実施の形態

図8との対応部分に同一符号を付して示す図1において、120は全体として本発明を適用した第1の実施の形態によるデジタル放送システムの送信装置を示し、この送信装置120では、複数のチャンネルに対応する各データ出力部（図示せず）からそれぞれテレビジョン番組を構成する画像データD1A及びD1Bが対応する符号化器101A及び101Bに供給される。

【0023】ここで符号化器101A及び101Bはそれぞれ同一構成を有し、符号化器101Aは図2に示すように、画像データD1Aを前処理部11Aに入力する。前処理部11Aは、順次入力される画像データD1Aの各フレーム画像についてIピクチャ、PピクチャまたはBピクチャの3つの画像タイプのうちのどの画像タイプとして処理するかを指定した後、当該フレーム画像の画像タイプに応じて当該フレーム画像を符号化する順番に並べ替え、さらに当該フレーム画像を16画素×16ラインの輝度信号及び当該輝度信号に対応する色差信号によつて構成されるマクロブロックに分割し、これをマクロブロックデータD2Aとして、演算回路12A及び動きベクトル検出部23Aに供給する。

【0024】動きベクトル検出部23Aは、マクロブロックデータD2Aの各マクロブロックの動きベクトルを、当該マクロブロックデータD2A及びフレームメモリ21Aに記憶されている参照画像データD14Aを基に算出し、動きベクトルデータD18Aとして動き補償部22Aに送出する。

【0025】演算回路12Aは、前処理部11Aから供

給されたマクロブロックデータD2Aについて、当該マクロブロックデータD2Aの各マクロブロックの画像タイプに基づいて、イントラモード、順方向予測モード、逆方向予測モードまたは双方向予測モードのいずれかの予測モードの動き補償を行う。ここでイントラモードとは、符号化対象となるフレーム画像をそのまま伝送データとする方法であり、順方向予測モードとは、符号化対象となるフレーム画像と過去参照画像との予測残差を伝送データとする方法である。また逆方向予測モードとは、符号化対象となるフレーム画像と未来参照画像との予測残差を伝送データとする方法であり、双方向予測モードとは、符号化対象となるフレーム画像と、過去参照画像及び未来参照画像の2つの予測画像の平均値との予測残差を伝送データとする方法である。

【0026】まず、マクロブロックデータD2AがIピクチャである場合について説明する。この場合、マクロブロックデータD2Aはイントラモードで処理される。すなわち、演算回路12AはマクロブロックデータD2Aのマクロブロックを、そのまま演算データD3AとしてDCT (Discrete Cosine Transform、離散コサイン変換)部13Aに送出する。DCT部13Aは演算データD3Aに対しDCT変換処理を行いDCT係数化し、DCT係数データD4Aとして量子化部14Aに送出する。量子化部14AはDCT係数データD4Aに対し量子化処理を行い、量子化DCT係数データD5AとしてVLC部15A及び逆量子化部18Aに送出する。このとき量子化部14Aは、制御部142Aより供給される量子化制御値D21Aに応じて、量子化処理における量子化ステップサイズを調整することにより、発生する符号量が制御される。

【0027】逆量子化部18Aに送出された量子化DCT係数データD5Aは逆量子化処理を受け、DCT係数データD11Aとして逆DCT部19Aに送出される。そしてDCT係数データD11Aは、逆DCT部19Aにおいて逆DCT処理を受け、演算データD12Aとして演算回路20Aに送出され、参照画像データD13Aとしてフレームメモリ21Aに記憶される。

【0028】次に、マクロブロックデータD2AがPピクチャである場合について説明する。この場合、演算回路12AはマクロブロックデータD2Aについて、イントラモードまたは順方向予測モードのいずれかの予測モードによる動き補償処理を行う。

【0029】予測モードがイントラモードの場合、上述のIピクチャの場合と同様に、演算回路12AはマクロブロックデータD2Aのマクロブロックをそのまま演算信号D3AとしてDCT部13Aに送出する。

【0030】これに対して、予測モードが順方向予測モードの場合、演算回路12AはマクロブロックデータD2Aについて、動き補償部22Aより供給される順方向予測画像データD17Aを用いて減算処理する。

【0031】順方向予測画像データD17Aは、フレームメモリ21Aに記憶されている参照画像データD13Aを、動きベクトルデータD18Aに応じて動き補償することにより算出される。すなわち動き補償部22は順方向予測モードにおいて、フレームメモリ21Aの読出アドレスを動きベクトルデータD18Aに応じてずらし、参照画像データD13Aを読み出し、これを順方向予測画像データD17Aとして演算回路12A及び演算回路20Aに供給する。演算回路12AはマクロブロックデータD2Aから順方向予測画像データD17Aを減算して予測残差としての差分データを得、演算データD3AとしてDCT部13Aに送出する。

【0032】また、演算回路20Aには動き補償部22Aより順方向予測画像データD17Aが供給されており、演算回路20は演算データD12Aに当該順方向予測画像データD17Aを加算することにより参照画像データD13A (Pピクチャ)を局部再生し、フレームメモリ21Aに記憶する。

【0033】次に、前処理部11AからBピクチャのマクロブロックデータD2Aが演算回路12Aに供給された場合について説明する。この場合、演算回路12AはマクロブロックデータD2Aについて、イントラモード、順方向予測モード、逆方向予測モードまたは双方向予測モードのいずれかの動き補償処理を行う。

【0034】予測モードがイントラモードまたは順方向モードの場合、マクロブロックデータS2は上述のPピクチャの場合と同様の処理を受ける。但し、Bピクチャは他の予測参照画像として用いられないので、参照画像データD13Aはフレームメモリ21Aには記憶されない。

【0035】これに対して、予測モードが逆方向予測モードの場合、演算回路12AはマクロブロックデータD2Aについて、動き補償部22Aより供給される逆方向予測画像データD16Aを用いて減算処理する。

【0036】逆方向予測画像データD16Aは、フレームメモリ21Aに記憶されている参照画像データD13Aを、動きベクトルデータD18Aに応じて動き補償することにより算出される。すなわち動き補償部22Aは逆方向予測モードにおいて、フレームメモリ21Aの読出アドレスを動きベクトルデータD18Aに応じてずらし、参照画像データD13Aを読み出し、これを逆方向予測画像データD16Aとして演算回路12A及び演算回路20Aに供給する。演算回路12AはマクロブロックデータD2Aから逆方向予測画像データD16Aを減算して予測残差としての差分データを得、演算データD3AとしてDCT部13Aに送出する。

【0037】また、演算回路20Aには動き補償部22Aより逆方向予測画像データD16Aが供給されており、演算回路20Aは演算データD12Aに当該逆方向予測画像データD16Aを加算することにより参照画像

データD13A(Bピクチャ)を局部再生するが、Bピクチャは他の予測参照画像として用いられないので、参照画像データD13Aはフレームメモリ21Aには記憶されない。

【0038】予測モードが双方向モードの場合、演算回路12AはマクロブロックデータD2Aから、動き補償部22Aより供給される順方向予測画像データD17A及び逆方向予測画像データD16Aの平均値を減算し予測残差としての差分データを得、演算データD3AとしてDCT部13Aに送出する。

【0039】また、演算回路20Aには動き補償部22Aより順方向予測画像データD17A及び逆方向予測画像データD16Aが供給されており、演算回路20Aは演算データD12Aに当該順方向予測画像データD17A及び逆方向予測画像データD16Aの平均値を加算することにより参照画像データD13A(Bピクチャ)を生成するが、Bピクチャは他の予測参照画像として用いられないので、参照画像データD13Aはフレームメモリ21Aには記憶されない。

【0040】かくして、符号化装置101Aに入力された画像データD1Aは、動き補償予測処理、DCT処理及び量子化処理を受け、量子化DCT係数データD5AとしてVLC部15Aに供給される。

【0041】VLC部15Aは、量子化DCT係数データD5Aに対し、所定の変換テーブルに基づく可変長符号化処理を行い、その結果得られるデータを可変長符号化データD6Aとしてバッファ部141Aに送出する。

【0042】制御部142Aは、バッファ部141Aにおける可変長符号化データD6Aの蓄積状態を常に監視しており、かかる蓄積状態を占有量情報D23Aとして得る。そして、制御部142Aは占有量情報D23Aを基に量子化制御値D21Aを生成して量子化部14Aに送出し、量子化処理における量子化ステップサイズを調整することにより、バッファ141Aのデータ占有量に応じて、当該バッファ部141Aがオーバーフロー又はアンダーフローしないようなデータ量を発生させる。

【0043】バッファ部141Aは、制御部142Aから供給されるデータ送出制御信号D22Aによつて内部に蓄積されている可変長符号化データD6Aを1ピクチャごとにPESを構成する出力データストリームD8Aとして一定レートで多重化装置121(図1)に送出する。この場合、符号化器101Aのバッファ部141Aは、内部に蓄積した符号化データの占有量に基づき、その占有量が極端に少ない場合には当該バッファ部141Aの出力段に設けられた無効データ付加部(図示せず)においてダミーデータを出力データストリームD8Aの任意の位置に付加して送出することにより、量子化部14Aにおいて発生するデータ量が極端に少なくなつてバッファ141Aに蓄積される可変長符号化データD6Aのデータ占有量が少なくなつた場合であつても、バッファ

部141Aから出力される出力データストリームD8Aのレートを一定に保つことができる。

【0044】すなわち図3(A)に示すように、符号化器101Aから出力される出力データストリームD8Aを構成するPESパケットはヘッダ部及びデータ部から構成されており、ヘッダ部にはパケット開始コード・プリフィックスやPESヘッダオプション及びその他の各種パケット制御データが格納され、データ部には符号化データが格納されている。

【0045】ここで符号化器101Aに入力される画像データD1Aの絵柄が平坦であり、当該画像データD1Aに基づく画像情報が極端に少ない場合には、符号化器101Aは、バッファ141Aから符号化データを1ピクチャ単位でPESパケット化して出力する際に、図3(B)に示すように、PESパケットのデータ部のうちヘッダ部及び有効データ部の間(詳しくはヘッダ部の最後)にスタッフィングバイト(stuffing byte)データと呼ばれるダミーデータを割り当てた無効データ部を形成する。この場合、ダミーデータとしては、符号化器101Aから出力される出力データストリームD8Aの伝送レートが予め設定されたレートに保持され得る程度のデータ量がバイト単位で割り当てられる。

【0046】因みに、ダミーデータが割り当てられる無効データ部及び符号化された画像データ(有効データ)が割り当てられる有効データ部の境界は、有効データの先頭に付加される画像データのヘッダ部によつて検出することができる。

【0047】かくして、符号化器101AからPESパケット列でなる出力データストリームD8Aが一定の伝送レートを保ちながら多重化装置121に出力される。

【0048】以上は第1の符号化器101Aについて述べたものであるが、他の符号化器101B及び124も同様構成を有する。

【0049】多重化装置121は、各符号化器101A及び101Bから供給された出力データストリームD8A及びD8Bを多重化する際、当該各出力データストリームD8A及びD8Bに含まれている複数のPESパケットをそれぞれ対応するバッファ103A及び103Bに順次到着した順番で格納して一旦蓄積すると共に、各バッファ103A及び103Bにおいて蓄積されたデータは格納順に読み出され、無効データ抜き取り部122に送出される。

【0050】このとき各バッファ103A及び103Bは蓄積したPESパケットのデータ量をそれぞれデータ蓄積信号S2A及びS2Bとして多重化制御部123に与えることにより、多重化制御部123は各データ蓄積信号S2A及びS2Bに基づいて各バッファ103A及び103Bのデータ占有量を検出する。

【0051】多重化制御部123は、この検出結果に基づいて、当該各バッファ103A及び103Bが蓄積可

能な最大許容量を越える前に当該各バッファ103A及び103Bに対してバッファ出力制御信号S3A及びS3Bを送出することにより、当該各バッファ103A及び103Bからはそれぞれにおいて順次格納された順番でPESパケットを読み出すことができ、かくして過度のデータ蓄積によつて各バッファ103A及び103Bが破綻するのを回避することができる。

【0052】続いて無効データ抜き取り部122は、バッファ103A及び103Bから順次読み出された出力データストリームD8A及びD8Bの各PESパケットの中からダミーデータを順次抜き出した後、それぞれ有効データストリームD8A'及びD8B'として多重化部127に送出すると共に、当該抜き出したダミーデータの数をカウントし、カウント結果を無効データ量情報信号S10として多重化制御部123に送出する。

【0053】具体的には図4(A)及び(B)に示すように、符号化器101Aから出力される出力データストリームD8Aを形成するPESパケット列 $P_{A1}$ 、 $P_{A2}$ 、 $P_{A3}$ 、 $P_{A4}$ ……のうち例えばPESパケット $P_{A2}$ 及び $P_{A4}$ に無効データ部 $ND_{A2}$ 及び $ND_{A4}$ が形成されており、符号化器101Bから出力される出力データストリームD8Bを形成するPESパケット列 $P_{B1}$ 、 $P_{B2}$ 、 $P_{B3}$ 、 $P_{B4}$ ……のうち例えばPESパケット $P_{B1}$ 、 $P_{B2}$ 及び $P_{B3}$ に無効データ部 $ND_{B1}$ 、 $ND_{B2}$ 及び $ND_{B3}$ が形成されているとき、無効データ抜き取り部122は、出力データストリームD8A及びD8Bについて、到来するPESパケット列のヘッダ部 $H_{A1}$ 、 $H_{A2}$ 、 $H_{A3}$ 、 $H_{A4}$ 及び $H_{B1}$ 、 $H_{B2}$ 、 $H_{B3}$ 、 $H_{B4}$ を順次検出し、各ヘッダ部に続いて検出されるデータがダミーデータであるか否かを判別する。ここで、ダミーデータは有効データとしては用いられていないデータ(例えば「00」、「FF」等)であり、無効データ抜き取り部122は当該ダミーデータ( $ND_{A2}$ 、 $ND_{A4}$ 及び $ND_{B1}$ 、 $ND_{B2}$ 、 $ND_{B3}$ )を容易に判別することができる。

【0054】また、有効データの先頭部分には、有効データの始まりを表す画像データのヘッダ部が割り当てられており、無効データ抜き取り部122は当該画像データのヘッダ部を検出することにより、有効データの開始を判別することができる。

【0055】かくして図4(C)、(D)及び(E)に示すように、無効データ抜き取り部122はPESパケット列でなる各出力データストリームD8A及びD8Bのうち、ダミーデータ $ND_{A2}$ 、 $ND_{A4}$ 及び $ND_{B1}$ 、 $ND_{B2}$ 、 $ND_{B3}$ を通過させず、当該ダミーデータ以外の有効データ及びヘッダ部のみを出力する。

【0056】この結果、当該無効データ抜き取り部122から出力される有効データストリームD8A'及びD8B'は、図4(G)及び(H)に示すように、ダミーデータ $ND_{A2}$ 、 $ND_{A4}$ 及び $ND_{B1}$ 、 $ND_{B2}$ 、 $ND_{B3}$ を抜き取った分、データ長が短くなったPESパケット

$P_{A2}'$ 、 $P_{A4}'$ 及び $P_{B1}'$ 、 $P_{B2}'$ 、 $P_{B3}'$ から構成される。

【0057】また、無効データ抜き取り部122は、図4(E)に示すように、各出力データストリームD8A及びD8Bからダミーデータ $ND_{A2}$ 、 $ND_{A4}$ 及び $ND_{B1}$ 、 $ND_{B2}$ 、 $ND_{B3}$ を抜き取るごとに、これを所定時間カウントすることにより、図4(F)に示すように、当該カウントされたダミーデータの量を無効データ量情報信号S10として多重化制御部123に送出する。多重化制御部123は、無効データ抜き取り部122から供給される無効データ量情報信号S10によつて表されるダミーデータ量を逐次カウントすることにより、符号化器101A及び101Bから出力される出力データストリームD8A及びD8Bから抜き取られたダミーデータの総量を逐次検出する。

【0058】かくして無効データ抜き取り部122から出力される有効データストリームD8A'及びD8B'は、ダミーデータ $ND_{A2}$ 、 $ND_{A4}$ 及び $ND_{B1}$ 、 $ND_{B2}$ 、 $ND_{B3}$ が抜き取られた分、データ総量が少なくなった状態で多重化部127に出力されると共に、当該抜き取られたデータ量は無効データ量情報信号S10によつて多重化制御部123において認識される。

【0059】多重化制御部123は、バッファ103A及び103Bのデータ占有量に応じて得られる多重化計画に基づき、多重化制御信号S16を多重化部127に送出する。多重化部127はPES構成の有効データストリームD8A'及びD8B'から固定データ長のTS(Transport Stream)パケットを生成し、これを多重化することにより多重化ストリーム(トランスポートストリーム)D15を生成し、これを送信アンテナを含む送信設備(図示せず)に出力する。

【0060】因みに、無効データ抜き取り部122においてダミーデータが抜き取られた分、有効データストリームD8A'及びD8B'に対して時刻情報の打ち直しを行う必要が生じる。従つて、多重化制御部123は多重化制御信号S16を多重化部127に送出することにより、新たな時刻情報を付加する。

【0061】かかる構成に加えて送信装置120では、図示しないデータ出力部から例えばパソコン通信データや情報サービス用データ等のサービスデータD1Xが必要に応じて符号化器124に供給され、当該符号化器124において上述したMPEG2方式による圧縮符号化によつて、順次生成した符号化データを順次所定データ単位毎にPESパケット化することにより、出力データストリームD8Xを形成して多重化装置121内の対応するバッファ125に供給するようになされている。因に、サービスデータD1Xはリアルタイムで伝送する必要がない蓄積可能なデータであり、受信側で蓄積した後、必要に応じて利用できるものである。

【0062】このバッファ125には、出力データスト

リームD8Xに含まれている複数のPESパケットが順次到着した順番で格納されて蓄積される。このときバッファ125は蓄積したPESパケットのデータ量をデータ蓄積信号S12として多重化制御部123に与えることより、多重化制御部123は当該データ蓄積信号S12に基づいてバッファ125内のデータ蓄積量を認識することができる。

【0063】ここで多重化制御部123は外部のシステムコントローラ126からサービスデータに対する多重化要求信号S15が供給されたとき、バッファ125内に蓄積されているサービスデータD1Xのデータ量が伝送可能な最低量だけ確保されているか否かを判断し、確保されている場合には無効データ抜き取り部122において抜き取られているダミーデータの総量と一致又はそれ以下のデータ量を指定するバッファ出力制御信号S13を、サービスデータD1Xが蓄積されているバッファ125に送出する。

【0064】バッファ125は、バッファ出力制御信号S13に基づいて、蓄積されたPESパケットを順次格納された順番でダミーデータ量に割り当て得るデータ量だけ読み出し、これをサービスデータストリームD8X'として多重化部127に送出する。

【0065】このとき多重化制御部123は、無効データ抜き取り部122から出力される有効データストリームD8A'及びD8B'に加えて新たにサービスデータストリームD8X'を多重化するべく新たな多重化計画を生成し、これに応じてバッファ103A及び103Bからの出力データストリームD8A及びD8Bの読み出し、及び多重化部127における多重化を制御する。

【0066】かくして多重化部127は、無効データ抜き取り部122から供給される有効データストリームD8A'及びD8B'並びにバッファ125から供給されるサービスデータストリームD8X'から固定長のTSパケットを生成し、これらを多重化することによりサービスデータ(D1X)を含む多重化ストリーム(トランスポートストリーム)D16を生成し、これを送信アンテナを含む送信設備(図示せず)に出力する。

【0067】かくして多重化部127から出力される多重化ストリームD15又はD16は、送信設備の変調器(図示せず)において所定方式で変調され、この結果得られた送信信号がアンテナを介して放送衛星(図示せず)に向けて送信される。かくして送信装置120は、複数チャンネル分のテレビジョン番組に加えて、抜き取られたダミーデータに代わるサービスデータD1Xが多重化され、これらが放送衛星を介して同時に放送される。

【0068】因に、送信すべきサービスデータD1Xが無い場合、多重化制御部123は無効データ量に応じた無効データストリームを多重化部127において有効データストリームに多重化する。

【0069】以上の構成において、符号化器101A及び101Bにおいて圧縮符号化された結果出力される出力データストリームD8A及びD8Bは、それぞれを構成するPESパケットのヘッダ部及び有効データ部の間(ヘッダ部の最後)にダミーデータ(スタツフィングバイトデータ)を挿入することにより、一定のレートを持している。この場合、符号化器101A及び101Bにおいて発生する符号化データの発生量に応じて、ダミーデータは任意のPESパケットに点在するように挿入されている。

【0070】このダミーデータは、多重化装置121の無効データ抜き取り部122において抜き取られ、当該抜き取られた部分が詰められて有効データストリームD8A'及びD8B'が形成される。従つて、当該有効データストリームD8A'及びD8B'は、ダミーデータが抜き取られた分、データ量が少なくなる。このデータ削減量は、多重化制御部123が逐次検出し、ダミーデータの抜き取りが行われる毎にカウンタによつて蓄積されて行く。従つて、出力データストリームD8A及びD8Bに点在するダミーデータは、データ抜き取り部122において抜き取られる毎に一連の空きデータとしてそのデータ量が蓄積されて行く。

【0071】このデータ削減量(空きデータ量)が一定量以上になると、このことは任意のタイミングで送信し得る蓄積可能なサービスデータD1Xを、所定のデータ単位で多重化ストリームD16に多重化して送信し得る状態となったことを表している。

【0072】多重化制御部123は、システムコントローラ126からサービスデータの多重化要求信号S15を受け取ると、当該受け取った時点において無効データ抜き取り部122でのダミーデータの抜き取りによるデータ削減量がサービスデータD1Xを所定量だけ多重化し得る程度に達しているか否かを判断する。

【0073】ここで否定結果が得られると、このことは無効データ抜き取り部122におけるダミーデータの抜き取り量が、サービスデータD1Xを割り当て得る程度に達していないことを表しており、このとき多重化制御部123はダミーデータの抜き取り量が所定量に達するまで待機する。

【0074】これに対して、無効データ抜き取り部122におけるダミーデータの抜き取り量が所定量に達すると、多重化制御部123はバッファ125に対してバッファ出力制御信号S13を送出することにより、ダミーデータを抜き取った分だけバッファ125からサービスデータストリームを所定データ単位で読み出し、これを多重化部127に供給する。

【0075】かくして多重化部127においては、無効データ抜き取り部122において抜き取られたダミーデータの分だけ、サービスデータが多重化され、多重化ストリームD16全体としては一定のレートを保ちながら

送信される。

【0076】以上の構成によれば、符号化器101A及び101Bから出力される出力データストリームD8A及びD8Bのそれぞれにおいて、任意のPESパケットごとに挿入されているダミーデータ（スタツフイングバイトデータ）を無効データ抜き取り部122において抜き取りながら、当該抜き取ったダミーデータ量をカウントしておくことにより、不必要なダミーデータに代えて有為なサービスデータを多重化して送信することができ、これにより多重化データD16にダミーデータが含まれない分、多重化効率を向上し得る。

【0077】（2）第2の実施の形態

図1との対応部分に同一符号を付して示す図5は、第2の実施の形態によるデジタル放送システムの送信装置130を示すものであり、多重化制御部132は図1について上述した多重化制御部123の構成及び機能に加えて、符号化器101A及び101Bの符号発生量をそれぞれ制御し得るようになされている。

【0078】この第2の実施の形態において、外部のシステムコントローラ126から多重化要求信号S15が多重化制御部132に供給された場合、上述した第1の実施の形態の場合と同様にしてダミーデータを抜き取った分だけサービスデータD1Xを多重化する処理を行うが、これに対して、システムコントローラ126から多重化要求信号S15が多重化制御部132に供給されなかった場合又は多重化要求があつてもサービスデータストリームD8Xの伝送レート以上にダミーデータの発生量が多い場合、多重化制御部132は無効データ抜き取り部122から得られた無効データ量情報信号S10に基づいて、符号化器101A及び101Bに対してそれぞれ符号発生量制御信号S20A及びS20Bをフィードバックする。

【0079】ここで図2との対応部分に同一符号を付して示す図6は第2の実施の形態による符号化器101Aを示し、制御部242Aは図2について上述した制御部142Aの構成及び機能に加えて、多重化装置131から供給される符号発生量制御信号S20Aを入力し、これに基づいて量子化部14Aの量子化ステップサイズを切り換えることにより、発生する符号量を制御するようになされている。

【0080】また、符号化器101Bにおいても同様にして、多重化制御部132から符号発生量制御信号S20Bを受け取ることにより量子化ステップサイズを切り換えて符号発生量を制御する。

【0081】従つて、多重化装置131（図5）においてサービスデータD1Xを多重化しない場合、多重化制御部132は符号発生量制御信号S20A及びS20Bを符号化器101A及び101Bに送出することにより、符号化器101A及び101Bにおいて発生する符号量が全体として、それまでの発生量にダミーデータに

代わる量を上乗せした符号発生量となるような符号量制御を行う。

【0082】これに対して、多重化装置131（図5）においてサービスデータD1Xを多重化するにつき、当該サービスデータのデータ量よりも無効データ抜き取り部122において抜き取られたダミーデータの量が多い場合には、多重化制御部132は符号発生量制御信号S20A及びS20Bを符号化器101A及び101Bに送出することにより、符号化器101A及び101Bにおいて発生する符号量が全体として、それまでの発生量にダミーデータ量とサービスデータ量との差分を上乗せした符号発生量となるような符号量制御を行う。

【0083】従つて量子化部14A（図6）においては、一段と多くの符号が発生することにより、バッファ141Aに蓄積されるデータ量も多くなり、この結果バッファ141Aにおいては、ダミーデータ（スタツフイングバイトデータ）を付加することなく、有為データ（ヘツダ部及び有為データからなるPESパケット列）のみにより、決められたレートの出力データストリームD8Aを出力することができる。また、第2の符号化器101Bにおいても第1の符号化器101Aと同様にして、有為データのみで所定レートの出力データストリームD8Bを出力することができる。

【0084】かくして以上の構成によれば、符号化器101A及び101Bから出力される出力データストリームD8A及びD8Bにダミーデータを付加することなく一定レートを保持し得ることにより、有為データの伝送効率を一段と高めることができる。

【0085】（3）他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、無効データ抜き取り部122は、バッファ103A及び103Bから順次読み出された出力データストリームD8A及びD8Bの各PESパケットの中から無効データを順次バイト単位（いわゆるスタツフイングバイトデータ単位）で抜き出すようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、PESパケットのヘツダで指定された領域すべてがダミーデータとなつている場合には、当該ヘツダを含めて、ダミーデータ全てを無効データとして取り扱うようにしても良い。

【0086】例えば図7（A）及び（B）に示すように、符号化器101Aから出力される出力データストリームD8Aを形成するPESパケット列 $P_{A1}$ 、 $P_{A2}$ 、 $P_{A3}$ 、 $P_{A4}$ 、……のうち例えばPESパケット $P_{A2}$ 及び $P_{A4}$ に無効データ部 $ND_{A2}$ 及び $ND_{A4}$ が形成されており、符号化器101Bから出力される出力データストリームD8Bを形成するPESパケット列 $P_{B1}$ 、 $P_{B2}$ 、 $P_{B3}$ 、 $P_{B4}$ 、……のうち例えばPESパケット $P_{B1}$ 、 $P_{B2}$ 及び $P_{B3}$ に無効データ部 $ND_{B1}$ 、 $ND_{B2}$ 及び $ND_{B3}$ が形成されているとき、無効データ抜き取り部122（図1又は図5）は無効データ部 $ND_{A2}$ 、 $ND_{A4}$ 、 $ND_{B1}$ 、 $ND_{B2}$



については図4について上述した場合と同様のダミーデータ検出及び抜き取りを行うことにより、これらのダミーデータ（無効データ部）のみを抜き取る。

【0087】これに対して、PESヘッダが指定する領域すべてにダミーデータ（無効データ部ND<sub>B3</sub>）が割り当てられたPESパケットP<sub>B3</sub>については、無効データ抜き取り部122は、当該ダミーデータから構成される無効データ部ND<sub>B3</sub>に加えて、当該PESパケットのヘッダ部H<sub>B3</sub>も無効データ部として抜き取る。この場合、ヘッダ部H<sub>B3</sub>には当該ヘッダ部H<sub>B3</sub>によつて指定されている領域（PESパケットP<sub>B3</sub>の無効データ部ND<sub>B3</sub>）に割り当てられているデータの種別（通常、画像データ等の種別を表す）をダミーデータ（スタツフイングバイトデータ）を表すように符号化器101Bにおいて書き換えられており、無効データ抜き取り部122は当該ヘッダ部H<sub>B3</sub>を読み取ることにより、PESパケットP<sub>B3</sub>のヘッダH<sub>B3</sub>によつて指定された領域のすべてにダミーデータが割り当てられていることを検出し得る。

【0088】このように、ヘッダ部H<sub>B3</sub>によつて指定される領域のすべてにダミーデータが割り当てられている場合、当該ヘッダ部H<sub>B3</sub>も無効データとして取り扱つて良く、このとき無効データ抜き取り部122は、図7（F）に示すように、ヘッダ部H<sub>B3</sub>を無効データとして抜き取ることにより、無効データ抜き取り部122は、ヘッダ部H<sub>B3</sub>を含むデータ削減量を無効データ量情報S10として多重化制御部123（又は132）に送出する。かくして、多重化制御部123（又は132）は、ヘッダ部H<sub>B3</sub>を含んだデータ量を無効データ量として認識することにより、この分、サービスデータD1Xを多重化するレートを高くしたり、又は符号化部101A及び101Bにおいて発生符号量を多くすることができ、多重化効率を一段と高くすることができる。

【0089】図みに、図7（G）及び（H）は、無効データを抜き取った後の有効データストリームD8A'及びD8B'を示す。

【0090】また上述の実施の形態においては、2つのチャンネルにそれぞれ対応させて符号化器101A及び101B並びにバッファ103A及び103Bを設け、2本の出力データストリームD8A及びD8Bを多重化処理するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、チャンネル数が3つ以上であつても良い。この場合符号化器及びバッファの数もチャンネル数に対応させて設け、当該チャンネル数の出力データストリームを上述した方法と同様に多重化処理するようにしても良い。

【0091】また上述の実施の形態においては、符号化器101A及び101Bから出力される出力データストリームD8A及びD8BをそれぞれPESパケット列からなるデータストリームとした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、他の種々のデータ単位で出力す

る場合においても、本発明を適用することができる。また上述の実施の形態においては、本発明をMPEG2方式によるデジタル放送システムの送信装置120及び130に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、他の圧縮符号化方式を適用した他の種々の送信装置に適用するようにしても良い。

【0092】また上述の実施の形態においては、無効データに代えて1チャンネルのサービスデータD1Xを多重化する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、2チャンネル以上のサービスデータを多重化するようにしても良い。この場合、符号化器124X及びバッファ125からなるチャンネルを複数設けるようにすれば良い。

【0093】さらに上述の実施の形態においては、多重化制御部123（又は132）から出力される符号発生量制御信号S20A及びS20Bによつて符号化器101A及び101Bの量子化ステップサイズを制御する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば符号化器101A及び101Bのバッファ部141A（141B）の出力段において出力するデータレートを切り換えるようにしてもよい。

【0094】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、入力されたデータストリームに割り当てられている無効データを検出すると共にこれを抜き取り、無効データが抜き取られたデータストリームを多重化して出力することにより、有効データの多重化効率を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による多重化装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】第1の実施の形態における符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図3】PESパケットの構成を示す略線図である。

【図4】無効データの抜き取り処理の説明に供する略線図である。

【図5】本発明による多重化装置の第2の実施の形態を示すブロック図である。

【図6】第2の実施の形態における符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図7】他の実施の形態による無効データの抜き取り処理の説明に供する略線図である。

【図8】従来の送信装置を示すブロック図である。

【符号の説明】

101A、101B、124……符号化装置、120、130……送信装置、121、131……多重化装置、122……無効データ抜き取り部、123、132……多重化制御部、127……多重化部、140A……符号化部、141A……バッファ部、142A……制御部、ND<sub>Ax</sub>、ND<sub>Bx</sub>……無効データ部。

【図1】

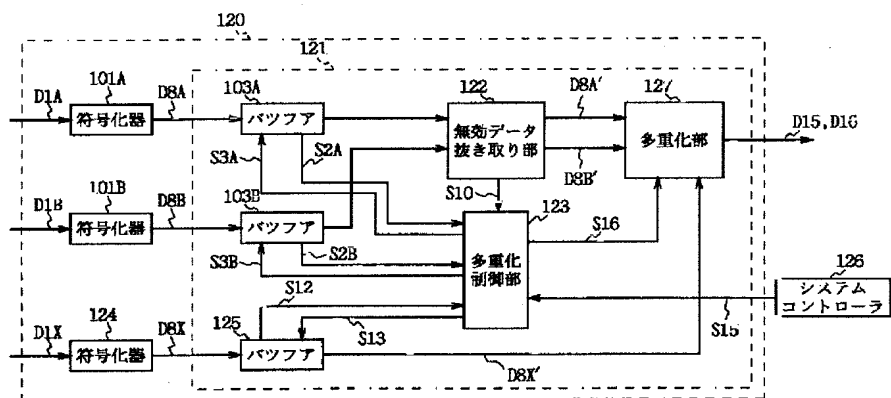


図1 第1の実施の形態による送信装置の構成

【図2】

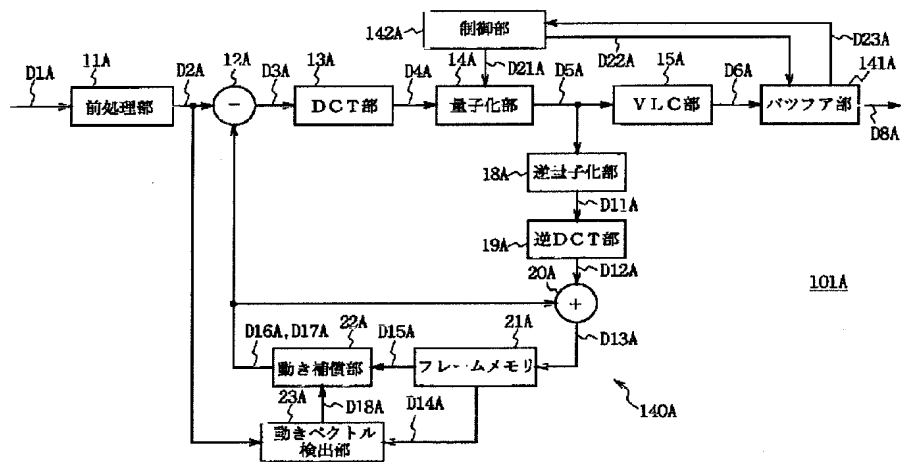


図2 符号化装置の構成

【図3】

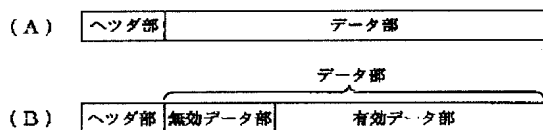


図3 PESパケットの構造

【図 4】

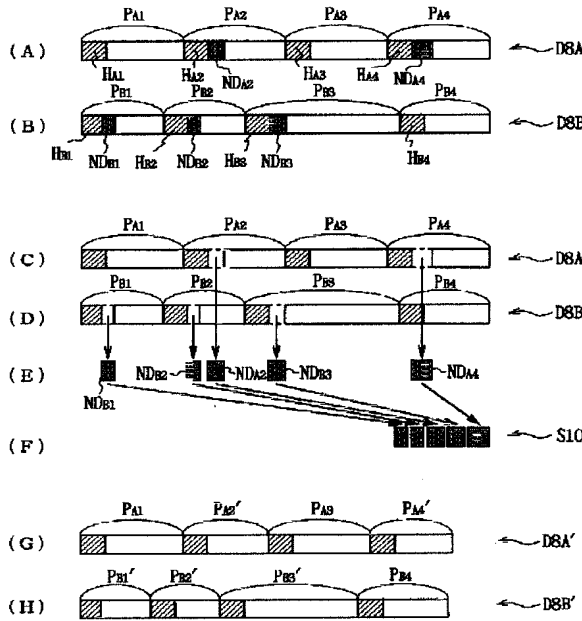


図4 無効データ部分の抜き取り処理

【図 7】

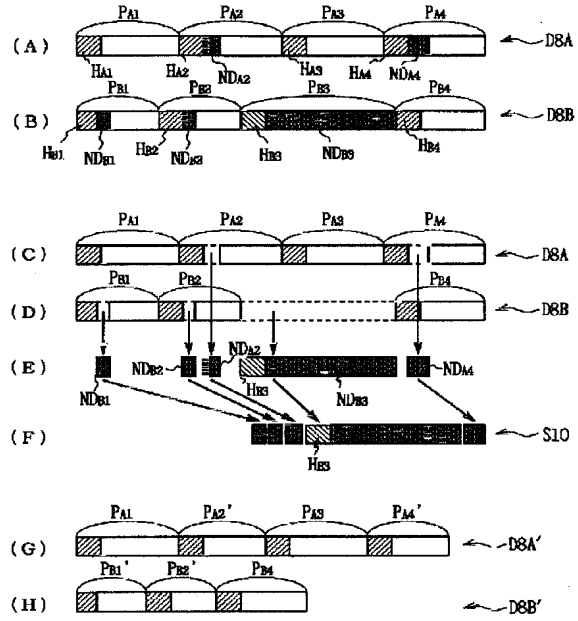


図7 他の実施の形態による無効データの抜き取り処理

【図 5】

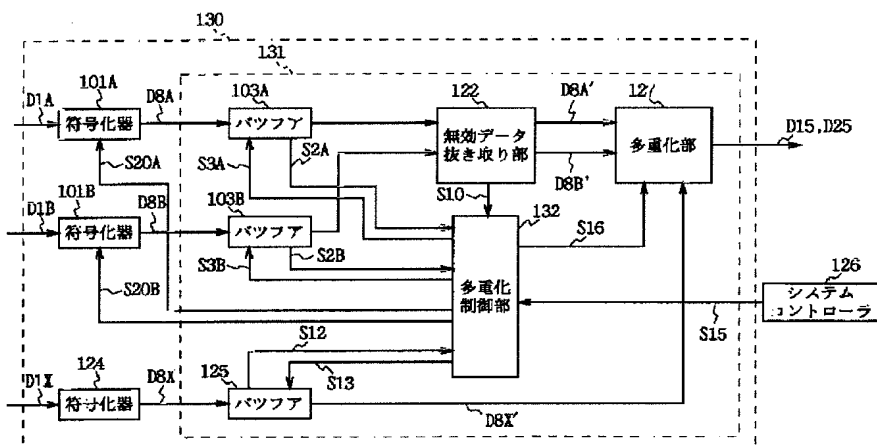


図5 第2の実施の形態による送信装置の構成

【図6】

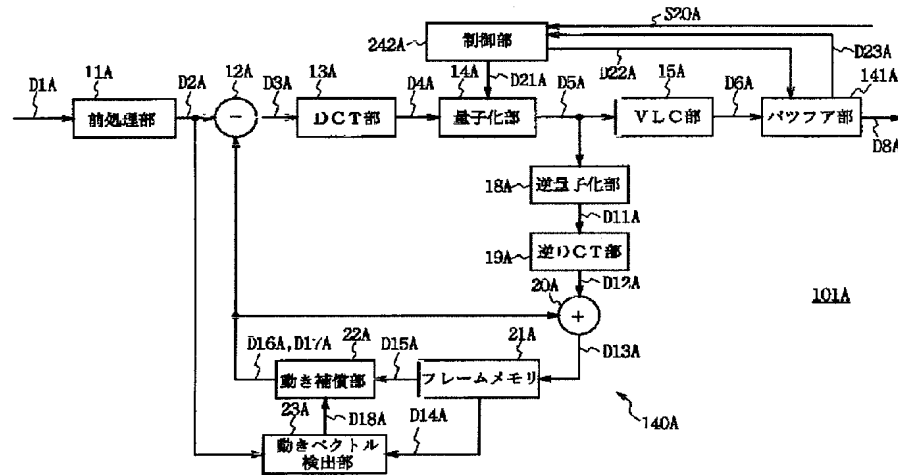


図6 符号化装置の構成

【図8】

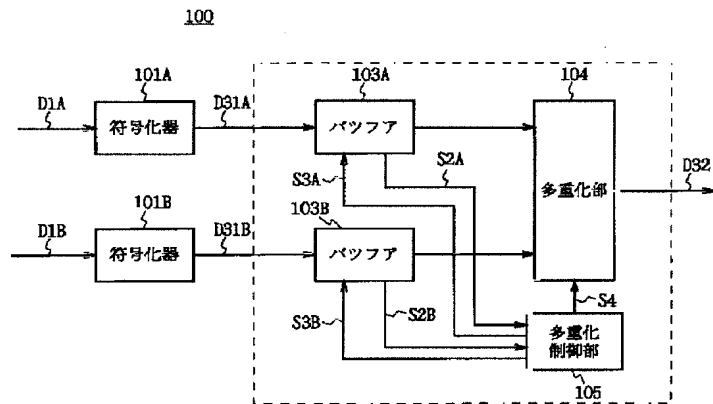


図8 従来の送信装置の構成